

産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会
電力安全小委員会
電気設備自災害等対策 WG（第13回）
議事次第

日時 2021年9月6日（月）16:00～18:00

場所 Microsoft Teams 会議

議題

1. 第12回WGの振り返りと指摘事項への回答について
2. 令和3年2月に発生した福島県沖地震の被害概要とその対応について
3. 令和3年夏に発生した大雨による電力設備への被害の概要について

○田上課長 電力安全課の田上でございます。開会に先立ちまして、事務局から本日の会議の進め方について説明させていただきます。

本日の会議は、新型コロナウイルス感染防止の観点からオンラインでの開催としております。

開催に当たって、3点留意点を申し上げます。

まず1点目、委員・オブザーバーの皆様におかれましては、御発言を希望される場合、事前にTeamsのチャット機能を用いて御発言を希望される旨をお示しください。座長の指名を受けてから御発言をお願いいたします。

2点目、御発言の際には、まず発言者が分かるようにお名前を御発言いただいた後、御発言ください。なお、システムのトラブルでうまく御発言いただけない場合は、一旦発言を飛ばさせていただきます。その間に事務局からトラブルを確認させていただきたいと思っております。そのほか、通信上のトラブルなど、不都合がある場合には、あらかじめお伝えしております事務局の電話番号に御連絡いただければと思います。改善が見られない場合は、電話にて音声をつなぐ形で進めさせていただきたいと思っております。

3点目、Teamsで御参加の委員におかれましては、御発言のとき以外は、マイクをミュートの状態にさせていただきますようお願いいたします。

それでは、定刻となりましたので、ただいまから第13回電気設備自然災害等対策ワーキングを開催いたします。事務局をしております電力安全課の田上です。よろしくお願いいたします。

今回のワーキンググループも、新型コロナウイルス感染防止の観点から、Teamsによる開催となりました。委員の皆様におかれましては、御多用の中、御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

まず今回、新たに御参加いただくオブザーバーの方を御紹介します。一般財団法人電力中央研究所の佐藤上席研究員、一般社団法人火力原子力発電技術協会の中澤専務理事、電気保安協会全国連絡会の芝田代表幹事、全国電気管理技術者協会連合会の春日常任理事でございます。

委員の皆様の御出席の状況ですが、7名中6名の委員の方に御出席いただいております。よって、定足数は満たしております。また、8名のオブザーバーに御出席いただいております。

また、説明者として、東北電力株式会社、相馬共同火力発電株式会社、株式会社JER

Aから4名の方に御参加いただいております。

ここからの議事進行は、横山座長にお願いいたします。

○横山座長 横山でございます。本日も御多用中、お忙しいところ、会議に御出席いただきまして、ありがとうございます。2時間という時間でございますので、効率的に進めてまいりたいと思います。どうぞ御協力のほど、よろしくお願いいたします。

それでは、まず事務局より資料の確認をよろしくお願いいたします。

○田上課長 それでは、資料の確認をいたします。議事次第、委員等名簿に続きまして、資料1から資料3—3を御用意しております。資料につきましては、Teamsの画面上に投影いたします。審議の途中で資料が見られなくなった場合や通信上の不具合が生じた場合は、お手数ですが、Teamsのコメント欄を使ってお知らせください。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、議事に入りたいと思います。

説明者をされる方は、最初に一言、名前をおっしゃっていただくようお願いしたいと思います。

それでは、まず議題の1でございます。「第12回ワーキングの振り返りと指摘事項への回答について」ということで、資料1に基づきまして、事務局から御説明いただきまして、その後、質疑の時間を取りたいと思います。それでは、どうぞ説明のほど、よろしくお願いいたします

○田上課長 資料1「第12回ワーキングの振り返りと指摘事項への回答について」という資料を用いまして説明させていただきたいと思います。

次のページ、お願いいたします。前回、第12回のワーキングにおきまして、委員の先生方から御意見等を多数いただきました。それに対する事務局の回答をかいつまんで説明させていただきたいと思います。

まず、①でございます。過去の取組に対するフォローアップです。全ての取組についてフォローアップを実施する必要はないが、重要なものはフォローアップが必要との御指摘がございました。こちらについては、その時々的重要性のある取組について、事業者の取組だけではなくて、国の取組についてもしっかりフォローアップをしてまいります。

②一般送配電事業者については、災害時における連携が進められているが、発電事業者についてはどうかということです。復旧工法の統一の御指摘があったかと思います。これは発電所ごとに設備構成が大きく異なっていますので、一般送配電事業者のような復旧工法の統一は難しいと考えています。

一方、国から事業者や主任技術者に向けて災害情報を共有し、保安管理の徹底を要請していますが、事業者間で災害前の情報の共有については、今後しっかり検討してまいりたいと思います。

③このワーキングで検討対象といたします自然災害の種別について、発生頻度や影響度などを踏まえて、なぜこの災害を選定したのか、背景を明確にする必要があるといった御指摘がございました。前のワーキングで影響が大きかった地震や寒波を中心に選定いたしましたが、今回は頻度なども加味して選定理由を整理いたしております。

先に進みますけれども、資料の2ページを御覧いただければと思います。これまでこの自然災害ワーキングで御議論いただいております地震や熱波、寒波、大雨、台風、大雪といったものがございます。大雨、台風、大雪については、これまでの経験を踏まえて、一定程度対策が講じられてきているということでございます。

一方、地震については、最新事例を基に、今回しっかり確認したいと思います。特に大規模地震については、影響度が非常に大きいということ、発生頻度もかなり高まっているといったところもございます。

また、熱波、寒波については、下の3ページを御覧いただければと思います。影響度としてはそれほど大きくないのですが、発生頻度や、これまであまり十分検討が行われてきていなかったということを踏まえて、今回検討の対象にしたいと考えております。

また、1ページに戻っていただきまして、④構造物が劣化していくことも踏まえて保安の在り方を検討すべではないかということです。こちらについても、データをしっかり見ながら対策を議論してまいります。

⑤一般論としてゼロリスクの追求は難しく、設備強化と早期復旧、バックアップの適切な融合が重要だということです。御指摘のとおりかと思えます。

⑥緊急地震速報を活用することで、設備の保安を確保する対策になるのではないかといい御指摘でございます。事前に何か設備として対策が取れるというのはなかなか難しいのですが、地震が起こった後の設備被害や機能喪失への対応の心構えとしてしっかり活用してまいりたいと思います。

また、右下4ページ、5ページでございます。今年の8月9日に、IPCCの第6次評価報告書の政策決定者向けの要約版が公表されています。報道等で御覧になった方も多いかと思えます。極端な高温や大雨、その他の極端事象について、強度や頻度がかなり増しているといった指摘がございました。

そういった中で、前回のワーキングでも御指摘いただきました熱波、寒波について、今
どういう調査をしているかといったところですが、今、2018年、2019年にカリフォルニア
で発生した熱波に関する調査を行っています。寒波についても、今年2月に発生した事象
を中心に調査をしているところでございます。調査結果については、改めて御報告させて
いただきたいと思います。

資料1に関する事務局からの説明は以上になります。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、ただいまの田上さんの御説明
に関して、御質問、御意見がありましたらお願いしたいと思います。御発言を希望される
場合は、Teamsのチャット機能を用いてお知らせいただいても結構ですし、書く時間がな
い場合には、御発言したいという声を上げていただいても結構でございますので、どうぞ
よろしく願いいたします。それでは、田中委員からよろしく願いいたします。

○田中委員 ありがとうございます。電気通信大学の田中でございます。

前回意見の③です。発生頻度とか影響度などを見て、なぜ選んだのかというのを説明し
ていただきました。表もしっかり作っていただいて、状況も分かったのですが、1つ確認
です。

その次の2ページ目で、今回、熱波とか寒波に着目したのは、これまで未検討だったか
らというのが一番右側のポイントにあります。ほかの部分はもう既に確保している、対策
を考えているので、未検討のところに目を向けたというのは分かるのですが、最近の様子
を見ていると、4番目の大雨・集中豪雨に関しては、日本でも頻度が非常に高まっている
ので、「これまでの経験を踏まえて一定の対策を確保済み」と書いてあるのですが、ここ
をもっと重視しなくてもいいのだろうかと思いました。大雨・集中豪雨は既にできること
はしているので、今回はここではなくて、熱波、寒波に目を向けたということですが、そ
れで問題ないでしょうか。

以上が質問です。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、事務局・田上さんから何かありまし
たら、お願いしたいと思います。

○田上課長 田中委員、御指摘いただきましてありがとうございます。御指摘のとおり、
大雨・集中豪雨について、国として今までの対策で十分だと思っているわけではなく、ま
だ課題があると認識しています。一定の対策を一般送配電事業者や自家用電気工作物の設
置者の方々に講じていただいていますので、そうした対策については、本日も後半の議題

で御議論いただこうと思っています。

一方で、熱波、寒波のところについては、これまで検討も十分行っていませんでした。今回、海外やIPCCの報告などでも御指摘がなされていますので、まずはこちらも検討していく必要があるということで、今回検討の対象に取り上げたということでございます。

繰り返しになってしまいますが、大雨・集中豪雨について今までの対策で十分だというわけではないので、後半で改めて委員の皆様からも御議論、御指摘いただきたいと思っています。

○田中委員 分かりました。ありがとうございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、続きまして、気象庁の福山さんから御発言をお願いしたいと思います。

○福山オブザーバー代理 気象庁地震火山部の福山と申します。

前回ワーキングの意見の⑥は、私から出させていただいた意見になりまして、御回答いただきありがとうございます。確認としまして、心構えとして活用されているということですが、具体的に申し上げますと、私の想像になるのですが、例えば揺れが起こったときに対して、構造物のどこを点検するかとか、緊急連絡をすとか、そういう緊急体制をとるかどうかの心構えという意味合いかと想像したのですが、そういう理解でよろしいかという確認です。よろしくお願いします。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、田上さんから何かありましたらお願いします。

○田上課長 御質問いただきましてありがとうございます。

緊急地震速報について、大きな揺れを念頭に置いて、過去の地震などでどういった設備が壊れたのかといったところを事業者のほうで改めてチェックする時間があればいいのですが、地震が起こってからどういう箇所が壊れているのかを迅速に確認するための材料であるとか、御指摘いただきましたように、緊急連絡先への連絡など、迅速な初動対応のために活用されていると認識しています。こうした点については、もし可能であれば、後ほど事業者からも補足していただければと思います。

○福山オブザーバー代理 ありがとうございます。今日この後、2月の福島県沖の地震でいろいろと事例報告があろうかと思っておりますので、引き続きよろしくお願いいたします。

私からは以上です。

○横山座長　　どうもありがとうございました。それでは、ほかにいかがでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。――それでは、大雨につきましては、また後ほどの議題3で出てまいりますので、そのときに御議論をお願いしたいと思います。

それでは、ありがとうございました。次の議題に進ませていただきます。

次は、議題の2「令和3年2月に発生した福島県沖地震の被害概要とその対応について」ということで、資料2-1から2-3に基づいて、各事業者から御説明いただきまして、その後、資料2-4に基づきまして、事務局から御説明いただいて、その後、議論の時間を取りたいと思いますので、よろしくをお願いしたいと思います。

それでは、まず資料2-1、「福島県沖地震で停止した主要な発電所の被害状況について」ということで、東北電力様から御説明をいただきたいと思います。東北電力の古沢様と村里様、よろしくをお願いいたします。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長　　よろしく申し上げます。東北電力の古沢と申します。

それでは、福島県沖地震で停止した主要な発電所の被害状況について御説明いたします。この説明におきましては、時間も限られておりますので、主要な部分をかいつまんで説明していきたいと思います。

まず3ページに飛んでいただきまして、初めに、震源地近傍の火力発電所の状況から説明していきたいと思います。

まず、宮城県内の仙台火力、それから新仙台火力は、この福島県沖地震で震度6弱を記録いたしました。そして、両発電所ともにタービン軸振動大で自動停止しております。そのうち、新仙台火力につきましては、大きな不具合はなく、翌日の2月14日に発電を再開いたしました。一方、仙台火力につきましては、被害の状況から、発電停止が7日以上に及ぶと判断いたしまして、発電支障事故として報告を行っております。

また、その下の福島県に位置する原町火力発電所は、震度5強を記録いたしまして、1・2号機ともに自動停止には至っておりませんが、翌日の2月14日に健全性確認のためにプラントを停止いたしました。そして、点検した結果、ボイラー内部の配管に損傷や変形が認められたということで補修工事を行いまして、1号機が5月30日、2号機が3月29日にそれぞれ発電を再開しております。

その下の水力発電所の状況についてです。いずれも福島県内の発電所になりますが、荒川発電所と移川発電所は、点検した結果、損傷が確認されまして、補修工事を実施してお

ります。そして、荒川発電所が5月18日、移川発電所が3月25日にそれぞれ発電を再開いたしました。なお、発電所以外の送配電設備につきましては、被害はほとんどなかったと聞いております。

それでは、ちょっと飛んでいただいて、5ページを御覧いただきまして、次に、被害を受けました発電所の状況について個別に説明していきたいと思っております。

まず、仙台火力4号機についてですが、仙台火力で最も大きな被害を受けたのが、エンクロージャー換気ファンと呼ばれる機器でありまして、ファンが転倒して損傷したという状況でありました。そしてまた、2番目のガスタービンなどの主機関係におきましては、各所に摺動傷などが確認されておりますが、復旧を長期化させるような大きな損傷は見られませんでした。

ということで、この仙台火力につきましては、エンクロージャー換気ファンを中心に説明していきたいと思っております。

次のページに行ってくださいまして、エンクロージャーの損傷の状況ですが、この左上の写真がエンクロージャー換気ファンになるのですけれども、このようにファンが転倒して損傷したといった状況でありました。

スライド11ページまで飛んでいただいてよろしいでしょうか。主機関係のスライドを飛ばせていただきまして、このエンクロージャー換気ファンにつきましては、大きな被害を受けたということで対策を行っておりますので、その内容について御紹介いたします。

まず損傷の原因についてですが、右の図を御覧いただきまして、このファンは、本館側の基礎とボイラー側の基礎の両方にまたがるように設置されているのが特徴であります。したがって、本館側とボイラー側が非同期で揺れたために、ファンの出入り口についている伸縮継ぎ手の許容変位を超えて、入り口ダクトとファンが衝突し、その衝突の力でファンの据付けボルトが破断して転倒に至ったと推定しております。

次のページに行ってくださいまして、今の損傷の原因を踏まえまして、対策といたしましては、建築側と機械側の両面での対策を行っております。

まず、建築側の対策といたしましては、出口ダクトの支持箇所の変更及び追加ということで、下の図を見ていただきまして、ファンから垂直に伸びている出口ダクトの部分ですけれども、こちらの支持を全て本館建屋側から取るように変更しております。さらに、機械側の対策としましては、ファンの据付けボルトの材質を変更しまして、強度の向上を図りました。そして、さらに伸縮継ぎ手の伸縮量を向上させて、拘束力を低減させるという

たような対策を行っております。

次のページに行ってくださいまして、この仙台火力4号機の復旧工事におきましては、クリティカルとなりましたのは、やはりエンクロージャー換気ファンの工場での製作期間でありまして、約3か月を要しました。そして、機器が搬入された後、現地で組立て、試運転を行いまして、地震発生から約4.5か月後の7月5日に発電を再開したといったような状況であります。

では、次のページに行ってくださいまして、続きまして、福島県原町火力発電所の被害状況について御説明いたします。

原町火力は、1・2号機ともにボイラー内部の配管に損傷や変形が確認されたということで、補修工事を行った上で発電を再開しております。そして、復旧に当たっての留意点のところに記載しているのですが、この補修工事におきましては、ボイラー内部の広範囲に変形などが確認されましたので、ボイラーを全体的に点検する必要があるということで、この復旧には時間を要しました。しかし、点検や非破壊検査などを行うに当たっては、優先順位を定めて、補修の要否判断をとにかく迅速に行うといったことで、早期復旧に努めてまいりました。

次のページをお願いします。被害の状況です。こちらの写真のとおり、一番左の写真がボイラー内部の写真ですが、このように変形した管が多数見られておりました。さらに、真ん中の写真のように、管が破断している箇所や、さらには右の写真のとおり、亀裂が入っている箇所などが確認されております。

次のページをお願いします。水力発電設備につきましては、地震の観測地点におきまして、震度5弱以上を観測した52の発電所で臨時の点検を行いまして、その結果、荒川発電所と移川発電所の2つの発電所でクラックなどの損傷が確認されて、補修工事を実施しているといった状況であります。

次のページをお願いいたします。被害の状況ですが、こちらの写真のとおり、打ち継ぎ目の開きや、一番下の写真のとおり、導水路の側壁にクラックが入っていたといったような状況が確認されております。

次のページをお願いします。まとめといたしましては、この復旧工事におきまして幾つか課題が確認されましたので、その内容を御紹介いたします。

まず1つ目が、修理部品の調達面についてですが、部品の納期は非常に時間がかかるといったことが確認されましたので、とにかく損傷しているであろう部品をあらかじめ想定

して、先行的に調達をかけていったといったことや、メーカーさんの協力を得まして、納期の短縮を図っていただいたといったような対策を行っております。

また、もう一つの課題といたしまして、時期的に作業員の方を確保するのが非常に難しい時期であったということで、自社管内において定期補修時期を調整することによって、作業員の方の確保に努めてまいりました。さらに、メーカーさんの協力を得まして、全国規模で作業員の方を集めていただくといったような対応を行っております。

そして最後に、この地震被害を踏まえまして、耐震性に関わる自己評価といたしましては、いずれの発電所におきましても、ボイラーやタービンなどの主要電気工作物は損壊していないといったことで、技術基準で求めている耐震性は有しているものと判断しております。また、復旧工事期間中は、代替的に供給力を確保し、電気の供給に著しい支障を及ぼすことはなかったということで、総合的には電力システムの機能が保たれていたとも判断しております。

次のページをお願いいたします。あと、参考として載せておりますが、今回の福島県沖地震と東日本大震災との被害状況について比較を行いました。この2つの地震で大きな違いは、東日本大震災では津波被害が甚大であったといった点が大きく違っているというところであります。

次のページをお願いします。ということで、その対策といたしましては、津波対策を中心に実施してきているという状況ではありますが、(3)に記載されているのですが、東日本大震災後に建設いたしました新仙台火力におきましては、鉄骨のサイズアップといった地震対策と、設備のかさ上げといった津波対策、この両面での対策を行っているといった状況であります。

ざっとですけれども、私から福島県沖地震での被害状況についての説明を終わります。

○横山座長　　どうもありがとうございました。

続きまして、資料2-2、「福島県沖地震に伴う新地発電所の被害・復旧状況について」ということで、相馬共同火力発電株式会社の高橋さんから御説明をお願いしたいと思います。どうぞよろしくをお願いいたします。

○相馬共同火力発電高橋技術グループマネージャー　　相馬共同火力の高橋です。それでは、御説明いたします。

次のページをお願いいたします。本日は、福島県沖地震の概要と新地発電所の被害・復旧状況並びに今回の地震に関する考察ということで、大きく3つ御説明させていただきます。

す。

次のページをお願いいたします。まず、新地発電所の概要を左下に記載しております。定格出力100万キロワットのユニットが2基、主要燃料は石炭となります。

地震の概要ですけれども、新地発電所は、地震発生時、通常運転中でした。出力は1・2号機ともに95万キロワットです。2月13日の地震によりまして、1・2号機ともにタービン振動大のタービン保護装置が動作しまして、自動停止しました。10センチほどの海面上昇がございましたが、津波被害、液状化現象はありませんでした。震源については福島県沖で、新地発電所のほぼ東であります。新地発電所の所在地であります福島県新地町では、最大震度6強でした。発電所の地震計で見ますと、震度は6弱、加速度は864ガルという状況でした。

次のページをお願いします。次に、発電所の主な被害状況と復旧状況を御説明します。初めに1号機です。被害状況としましては、ボイラーは内部の配管の一部に破損や変形がありました。タービンにつきましては、軸受け台の変形やフィンの摩耗がありました。こちらの補修としましては、ボイラーの破損した管、変形した管の一部を取替え、タービン軸受け台は、補強による応急修理を実施しています。軸受け台については、新しいものの納期が長期となるということから、応急処置といたしまして、後年度に取り替えることとしました。復旧につきましては、予定どおり、昨日の9月5日に完了しております。

次のページをお願いします。次が1号機のボイラーの状況です。写真を交えてこれから御説明します。左の図の①番の場所で管に破損がありました。左の写真の赤枠で囲んだ部分です。この部分については取替えを行っております。

次のページをお願いします。次は左の図の②の位置です。こちらのほうは、写真のようにスペーサ管と呼ばれる管の変形がありまして、変形がひどいところは取替えを行っております。

次のページをお願いします。次はタービンです。左の図の一次タービンと一次発電機間の軸受けの台に変形がありました。右の図の赤丸で囲んだコの字型の部分ですが、下の写真のように、本来の形より左側に開いたような変形をしています。このような事象は、運転開始から初めての事象です。この変形によりまして、がたつきがありますとタービンに振動が発生して、タービンの運転ができなくなってしまうので、しっかり補修する必要がありますけれども、今回は応急的に補強しまして、がたつきがないようにしております。

次のページをお願いします。次は中圧タービンのフィンの損傷です。写真のようにフィンが接触して摩耗、損傷している状況です。こちらは工場修理を行っております。

次のページをお願いします。続きまして、2号の状況です。被害状況としては、1号と同じようにボイラーの内部の一部の管に損傷、変形がありました。タービンについては、こちらと同じように軸受け台の変形がありまして、それに加えて、グラウトバリアの浮き上がりという事象も見られました。また、フィンの損傷などもありました。補修状況としては、ボイラーは損傷、変形した管の取替え、タービンは軸受け台の新製取替え、またグラウトの修理、ノズルフィンの手入れを行いまして、復旧については、12月末を目標としております。

次のページをお願いします。こちらそれぞれの詳細な状況です。ボイラーについては、①の場所で、ここは後部伝熱管になりますが、右の写真の矢印で示したところに管の破損や亀裂がありまして、こちらは短管にて取替えを行っております。

次のシートをお願いします。次は左の図、②の位置ですけれども、1号機と同様にスペーサ管の変形がありました。こちらは、右の写真を見ていただくと、湾曲している管が見えているかと思うのですが、こちらの管は取替えを行っております。

次のページをお願いします。次は③番の位置ですけれども、こちらは過熱器になります。過熱器とガードリング管と言われるものが変形しておりまして、右がその状況の写真です。湾曲している管が変形しているところで、こちらについては、部分的な取替えを実施しております。

次をお願いします。次はタービンです。2号タービンも、1号と同じように軸受け台が変形しておりまして、右側の下にあります写真を御覧いただきますと、同じように変形が見られます。また、グラウトバリアと呼ばれるものの浮き上がりが見られました。このグラウトというのは、基礎とタービン機器の間に充填されるモルタルでございまして、それを押さえているのがグラウトバリアと呼んでおります。こちらの浮き上がりがありましたので、グラウトの修理も行っております。このグラウトの修理を行うために、軸受け台やタービンの車室をつり上げる必要があります。こちらには相当に期間がかかる工事となっております。

次のページをお願いします。次は中圧タービンノズルフィンの損傷状況です。右の写真のように、フィンの部分が摩耗したり、変形したりしておりまして、こちらは手入れを行っております。

次のページをお願いいたします。続いて、復旧方針です。このような被害を受けまして、復旧に当たりましては、まず早期に発電再開を目指すこととしまして、以下の方針の下に復旧工事を実施しております。

1つ目は、東日本大震災時の被害箇所を早期に点検しまして、必要な資機材を早期に手配する。そして、速やかに復旧工事を実施するという事です。

2つ目は、定期点検を予定していた1号機を先行して復旧しまして、復旧に併せて定期点検も実施する。

3つ目は、タービンの作業スペースが2機分ないということから、1号機の作業を優先しまして、構内の倉庫へ分解部品を移動するなどしてスペースを確保して、復旧工事を実施することにいたしました。

次をお願いします。次は復旧工程です。上段が1号機、下段が2号機となっております。工程は緑色で描いてございますが、時間がかかるものについては、オレンジ色にしております。

1号機につきましては、震災後、速やかに復旧工事に着手いたしましたが、タービンについては、定期点検では分解予定になかったということで、作業員確保から点検開始まで時間を要しております。また、軸受け台の変形については、我々は知見がほとんどなかったので、取替えか応急修理か検討するのに時間もかかりました。発電機につきましては、定期点検でローターを取り替える予定でしたので、こちらのほうは新製交換して、7月に復旧しております。

続いて、2号機ですけれども、2号機については、点検スペース、また作業員の確保の関係で、タービン、発電機については、4月からの着手になっております。タービンは、これから軸受け台を入荷して取付け、発電機については、工場修理が終わって組み込み、復旧については12月末を目標に今、復旧工程を進めているところでございます。

次のページをお願いいたします。最後に、今回の地震に関わる考察です。まず、耐震に関する考察ということで、今回の地震では、1・2号機ともに保護装置が正常に動作しまして、タービン振動大にて安全にタービンが自動停止しております。また、ボイラー、タービンの設備被害はありましたけれども、支持鉄構の崩壊や構造物の倒壊等は発生しておりません。

次をお願いします。次に、復旧に当たっての課題と対応です。1つ目は、修理部品の納期についてです。復旧に当たりまして、修理部品で長納期のものがありました。対応とし

ましては、先ほど申したとおり、東日本大震災時の被災箇所を優先的に点検しまして、特にボイラー管などを早期に発注しました。また、長納期品であるタービン軸受け台については、メーカーさんの協力を得まして、納期の短縮を行っております。このタービン軸受け台については10トンほどありまして、発注してから材料の手配、加工ということで、納期が大分かかるものなのですが、納期を大分短縮していただいているという状況です。

次は、作業員の確保についてです。課題としては、ほかの発電所で定期点検が実施されている時期でもありましたので、1号機、2号機、2機分の作業員を集めるのが難しい状況でした。通常の定期点検でも1日1,200人ほどの作業員が必要となるのですが、2機分というのはなかなか難しい状況でした。対応といたしましては、1号機を先行して復旧するなど、優先度を決めて対応しております。

次は、作業スペースの確保です。課題としましては、タービンフロアは、1号機と2号機同時に分解する前提とはなっておりません。こういったことでスペース的に同時に分解作業ができないという状況にあります。対応としましては、先ほどと同じように1号機を優先して分解しまして、分解部品については、構内の倉庫に移動するなどして作業スペースを確保しております。

次のページをお願いいたします。こちらから以降については、参考資料として東北電力さんと同じように、東日本大震災との設備被害の比較を資料としてまとめさせていただいております。こちらの参考資料の最後には、東日本大震災後に実施しました津波対策についてもまとめておりますので、こちらのほうは御参考に見ていただければと思います。

私から御説明は以上となります。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、資料2-3、「福島県沖地震発生時常陸那珂共同火力1号機並びに広野火力5・6号機の不具合対応について」ということで、株式会社JERAの泉様から御説明をよろしくをお願いいたします。

○JERA泉O&M・エンジニアリング本部運営部運営総括ユニット長 株式会社JERA運営部の泉と申します。本日はよろしくをお願いいたします。

そうしましたら、今、資料を御覧いただいているとおり、常陸那珂共同火力1号機、あと広野火力5・6号機、合計3つのユニットの御説明を申し上げます。

では、次をお願いいたします。まず、常陸那珂共同火力の1号機になります。こちら、設置者としましては、常陸那珂ジェネレーション株式会社と申しまして、弊社の子会社が

運営と設置をしているものになります。ただ、発電事業者としまして、J E R Aのものとして運営しているものになります。ユニットとしましては、常陸那珂共同火力発電所1号機、製造者は三菱パワーさん。所在地は、弊社の常陸那珂火力発電所の構内。J E R Aとしては1号機、2号機、100万キロの石炭があるのですけれども、そこに併設されるような形で設置されております。発電種別としては、コンベンショナルタイプの65万キロワット、燃料は石炭になります。これは後ほど影響してくるのですけれども、営業運転開始が今年の1月でして、まだ営業運転を開始して1か月ちょっとという短い期間で起きた事象になります。

次をお願いいたします。こちらが経緯になります。まず地震発生は、先ほど来、御説明いただいているものと同一源ですので割愛しますが、当該地域が東海村の震度としては5弱、発電所としましては79ガルの加速度を検出しております。地震発生が当日23時15分、これ、7分後になりますが、乾式クリンカコンベア不回転、回転しないという警報が発生し、コンベアが停止して不具合に至ったといったところになります。これを受けて、クリンカが排出されないという状況でもあるので、即時トリップではございませんで、計画的に、翌日になりますが、9時3分、7時間後にユニットを解列して、蒸気タービンを止めております。蒸気タービン停止といったところで、もう一つここで不具合が見つかりまして、主蒸気止め弁の動作が緩慢であったといったところで、この不具合事象1と2を御説明申し上げる次第です。

では、次をお願いいたします。不具合1についてです。

次をお願いいたします。こちらは経緯なので、御説明の詳細を割愛しますが、乾式クリンカコンベア。中段にございます川崎重工さんの耐熱メッシュコンベアという金属製のベルトコンベアになりますが、そちらの不具合になります。

では、次をお願いいたします。まず、クリンカという言葉の御説明になりますが、こちら、ボイラーを御覧いただいて、下部の炉底部分に設置されているものになります。このクリンカというのは、右下の写真を御覧いただくとお分かりになるかと思うのですけれども、ボイラーチューブが下がり下がっているところに付着しているものなのですが、こういったものが石炭の灰分がチューブに付着して、それが粗大化したものと認識いただければと思います。それがぼとぼと落ちてきまして、この下で湿式と乾式、今回の場合は乾式ですので、このコンベアでボイラーの外へ搬出していくといったものになります。

次をお願いいたします。実際、イメージになるのですけれども、先ほどの左上が鳥瞰図

的な漫画になるのですが、右上の写真のように、落ちてきた瞬間というのは非常に高温です。このように赤熱された状態といったところで、そのまま乾燥状態で、金属製のベルトコンベアで、左下の写真のようにどんどん搬出されていく。そこを冷却しながら搬出されていく。今回の場合は、この矢印にあるカップリングの部分が滑って、このコンベアが動かなかったといったところになります。

次をお願いします。こちらが実際の写真になるのですが、御覧いただいたとおり、炉底の底部の水平部と、左の写真になるのですが、横ののぞき窓、ちょうど中段ぐらいまで灰が積まれている状態だというように御覧いただけるかと思えます。あとはゲート部といたしまして、御覧のようにゲートの上限まで来ている。水平部、傾斜部も上限まで来ている。地震により一気に落ちてきたといった事象になります。

次をお願いいたします。今回の原因になるのですが、右上の写真を御覧いただければと思うのです。黄色い破線で囲ったところ、これ、通常は平滑な面になっているはずのところなのです。白い線が見えるかと思うのですが、この一部が飛び出した状態で、本当は奥にボルトを締結してあって、ぎゅっとテーパ状の部分が締めつけボルトで圧縮されて、摩擦力によって止まるべきところが、こういったボルトの締結が不十分で、浮いた状態だったので、摩擦力が低くて滑ったといったところになります。

次をお願いします。こちらの復旧ということで、処置内容としましては、落ちてきたクリンカをバキューム車で吸引して、締結ボルトのトルク締めをして、合計5日後に復旧をしているという状況でございます。

次をお願いいたします。こちらは、参考に不具合発生箇所ということで、フローチャートということで、先ほどの御説明と重複しますので、割愛します。

次をお願いいたします。こちらは不具合1ということで、1つはクリンカコンベアの不具合になりますが、もう一つ、主蒸気止め弁の不具合がございました。そちらについて御説明いたします。

次をお願いいたします。こちら、やはり同じトリガーにはなっているのですが、2月13日の地震によって、翌日の9時3分に解列をしたと。そこから始まったものになるのですが、以降、主蒸気止め弁、これ、MSVと表現させていただきますが、時系列で9時3分に解列をして、その5分後に蒸気タービンが停止し始めます。その際に、MSVが閉動作を開始するのですが、9時8分に51.3%といったところで止まってしまったというか、そこまでスムーズにいったので、それ以降、徐々に閉動作ということで、

13時42分、都合4時間半かけてMSVが閉まったといったところになります。こちらについては、蒸気タービン設備としまして三菱パワーさん、出力65万キロワットの1軸型のタイプの蒸気タービンになります。点検の結果、後ほど御説明しますが、主弁とブッシュという隙間に摺動傷を確認しております。その摺動傷の原因というのが砂等の硬質な異物といったところまで分かりました。

次をお願いいたします。この次をお願いいたします。主蒸気止め弁の不具合箇所というところなのですが、これも後ほど、写真のほう詳しく見えるので御説明しますが、この一番上の不具合発生箇所という一点破線の部分、この隙間に異物がかみ込んで、動きが急に鈍くなったといったものになります。

次をお願いいたします。こちら、外観点検で御覧いただけるかと思うのですが、ちょうど左上の図面のグレーで塗った部分がブッシュ、それから薄緑に塗った主弁、こちらは主弁という部分が動くのですが、実際にこの右側の写真で御覧いただくとお分かりのとおり、縦の動作方向に摺動傷が確認されております。こちらについては異物だと。では、その異物というのはといったところで、その真ん中に記載しておりますが、成分分析の結果、砂が中心の異物といったところで、こちら、建設の初期段階に残存する異物といったところで、それがかみ込んだ原因だといったところまで分かりました。こちら、本来試運転の段階でストレーナ、これ、メッシュでフィルターだと思っていただければと思うのですが、補足されるべきもので、通常は営業運転に入る前に全部除去されているものなのですが、そこはちょっと不十分であったのかなといったところで、建設時の初期トラブルの1つと考えております。ちなみに、寸法計測の結果が全て異常なしといったところで、特にこちらは異常ございませんでした。

次をお願いいたします。こちら、工程表になるのですが、先ほどのクリンコンベアが5日で復旧したのに対して、MSVに関しましては、先ほど述べた摺動傷の復旧等もごございますので、一度メーカーの工場に持ち出して修理をしております。最終的に、こちらはクリティカルになって、こちらの御説明のとおり、2月14日発生、3月6日に復旧となりますので、合計3週間程度かかってしまったといった事象になります。

次をお願いいたします。こちらについては、応急対応と恒久対応ということで、まず応急対応については、定期的に動作をさせて、スケールの付着を除去するといった目的で、健全性を確認するために、1週間に1回、バルブテストを行っているのですが、こちらについて2週間に1回ということで、インターバルを延命化している。あとは、恒久対策と

しましては、摺動傷の発生有無を次の定検のときに確認する。あとは、異物飛来状況の確認、あわせてこちらも入念に行っていくといったところになります。

次をお願いいたします。こちらまでが常陸那珂共同火力1号ということで、続きまして、広野火力発電所5・6号機、これはJ E R Aの設備になるのですが、こちらの御説明になります。これも福島県広野町にございます。石炭火力で、御覧のとおり、両方とも三菱パワーさん、60万キロワットの燃料が石炭ということで、営業運転開始が2004年と2013年になります。

次をお願いいたします。こちら、経緯としましては、非常にシンプルだったのですが、先ほどの東北電力さん、相馬共同火力さんの御説明と似たようなところもありまして、地震発生と同時に、タービン振動大でトリップをしております。地震発生直後から点検を開始して、特に計画的な運転停止を必要とする不具合等は見られませんでした。そこで、ほぼ入念にチェックしまして、土曜日の深夜に起きたものに対して、2月15日月曜日と火曜日にそれぞれ復旧したといったところになります。

次をお願いします。今回まとめとしまして、まず常陸那珂共同火力のユニットにつきましては、先ほどのクリンコンベアのカップリングの締めつけ不足です。あとは、主塞止弁の異物のかみ込みについても、施工時の据付け不良と異物残存といったところで、建設初期の段階のトラブルが地震によって顕在化したといったところになります。ちなみに、※でも記載させていただいているとおり、いわゆる法令的などの耐震性の確保という意味では満足していて、今回はその他、大きな顕著な損傷事例というのはありませんでした。

次をお願いいたします。J E R Aの地震等への対策といったところで、主にハード面ソフト面で、これも主な耐震補強設備としまして、煙突、H R S Gとか燃料設備、L N G気化器の架構、L N G配管橋などといったものは、補強工事をやっております。あとは、ソフト面としまして、社内で防災業務計画を策定して、こちらについても定期的に訓練を実施しているといった状況でございます。

ということでございまして、ちょっと長くなりましたが、以上3つの事象について御報告させていただきました。ありがとうございました。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、最後の資料2—4でございます。「福島県沖地震の被害概要とその対応に係る検討のポイント」ということで、事務局より御説明をお願いいたします。

○田上課長 資料2-4「福島県沖地震の被害概要とその対応に係る検討ポイント」ということで説明させていただきます。

ただいま、東北電力株式会社、相馬共同火力発電株式会社、株式会社JERAから、福島県沖地震で停止した火力設備の被害概要と復旧の状況について御報告いただきました。

前回のワーキングにおきまして、3つの論点を提示させていただきました。

まず1点目が、電気設備の健全性確保の妥当性ということで、技術基準に照らして設備の耐震性は十分であったか、事前の耐震対策や保守管理は十分であったか。

2点目として、復旧迅速化策の妥当性について、復旧の方針や手順、工程管理は妥当だったのか。また、保守部品の確保、作業員の確保は十分であったか。定期点検がほかの発電所と重なっていたということもありまして、少し時間がかかったという御指摘もありました。加えて、その復旧迅速化を図るための事業者間の業種を超えた連携は十分であったか。

3点目、規制の制度に関する妥当性ということでございます。火力の技術基準で要求されている耐震基準は妥当だったか。こちらは参考2で用意させていただいています。右下4ページですが、火力の技術基準では、ボイラー、タービンの設備に対して、一般的な地震動は震度5程度でございますが、設備、機器の損壊を起因として著しい供給支障を生じさせないよう耐震性が要求されているところでございます。詳細については、この省令と技術基準の解釈で書いています。

右下5ページ、参考3ですが、それぞれ耐震性区分の1と2ということで、ダムやLNGタンク、油タンクについて確保すべき耐震性、一般的な地震動に対して機能に重大な支障がないことや、高レベルの地震動に対して人命に重大な影響を与えないこと。また、耐震性の区分2ということで、区分1以外の電気設備について、一般的な地震動に対して機能に重大な支障がないこと等々を書かせていただいています。そうした基準というのが妥当なのかといったところが1点。

もう一つ、国は事業者からこういった事故が起こった場合に事故報告をいただいておりますが、これは、事故の内容を分析して、同じような事故を防ぐ、再発を防ぐということで、事故報告を事業者から提出いただいています。地震に関する設備被害については、被災した設備や運転停止の様態によって主要電気工作物の破損事故や発電支障事故というのが該当してきます。

右下7ページを見ていただきますと、今回、福島県沖地震の被災火力発電所で事故報告

の対象になったのは、相馬共同火力発電の新地1・2号と東北電力の仙台4号になっています。それ以外の設備については、主要電気工作物の破損や即時発電停止などありましたが、7日以上発電停止がなかったということや、即時停止ではなくて、その後停止したという火力も設備もございました。その場合は、7日以上発電停止をしても、即時発電停止という条件が加わらなかったことによりまして、事故報告の対象となっていないという状況でございました。こうした状況を踏まえて、類似の事故を防ぐといった事故報告の趣旨に照らして、今の事故報告制度は妥当なものになっているかといったところを御意見賜ればと思っています。

事務局から説明は以上になります。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの各事業者さんの御説明、そして事務局の御説明に対しまして、御質問、御意見をお願いしたいと思います。Teamsのチャット機能を用いていただければと思います。どうぞよろしくお願ひいたします。いかがでしょうか。それでは、まず小島委員からお願いしたいと思います。よろしくお願ひします。

○小島委員 名古屋大学の小島です。今回、検討のポイントの2つ目ですけれども、復旧迅速化策、特に事前の補修部品等の確保というところで、確かに予備品を確保しておけばもちろん簡単なのですが、コスト的にそうはいかないところもあると思います。

いろいろ考えられるのは、例えばプラントごとに、こういう個別の事情があると思うのですけれども、部材の共通化とかができるのであれば、事前に確保しておくこともできますし、あとは予想される箇所に対して部品を交換するとなってしまう場合に、大体どれぐらい納期がかかるかというところを、あらかじめメーカーと相談の上、把握しておく、復旧計画が早く立てられるのではないかと思うのですが、その辺りはどうされているのでしょうか。

○横山座長 ありがとうございます。事業者の皆さんでどなたかお答えいただけますか。いかがでしょうか。それでは、古沢さん、よろしくお願ひします。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長 まず、部材の納期に關しまして、やはり長納期品については、予備品を持つように努めているといったところですね。今回の地震も踏まえて、例えばエンクロージャー換気ファンにつきましては、伸縮継ぎ手を弱くしましたので、恐らく最初にやられるであろうという想定をしておりますので、そこは予備品として持つという対策をとっております。

あとは、プラントごとに部材を共通化するといった点につきましては、メーカーさんも違ったりして、なかなか難しい面があるかなと感じています。

東北電力からは以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。その他、事業者さんで何かコメントありましたらお願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。高橋さん、よろしくお願いします。

○相馬共同火力発電高橋技術グループマネージャー 相馬共同火力でも、今回部品の納期という部分で、軸受け台が損傷したという事例が出まして、こちらは今まで出たことのない不具合でございました。こういった予想もつかないものが大きな地震では出てくるということで、難しい部分はあるかなと考えております。

また、共有化については、我々は共同火力で1社というところもあってなかなか難しい部分と、あと機器によってもメーカーさんの違いですとか、型式の違いによって部品も結構異なってくる部分があって、東北電力さんとかJ E R Aさんとかと共有ができる部分もあるかもしれませんが、なかなか難しい部分もあるという状況でございます。

以上でございます。

○横山座長 ありがとうございます。泉さん、よろしくお願いします。

○J E R A 泉 O & M ・ エンジニアリング本部運営部運営総括ユニット長 御質問ありがとうございます。今、東北電力、相馬共同火力発電からもお話があったとおり、我々 J E R A としても、極力社内外と連携といったところもございますが、御指摘のとおり、予備品というのは非常に重要なポイントになってきます。そこを可能な限り——可能な限りというのは、当然適切な範囲となってしまうのですけれども、準備しながら、こういった知見を重ねて保有しているといった状況になります。ただ、今回の地震では、特に我々のほうは設備損傷がなかったのですけれども、どういう部品を想定するか、現実的なのかといったところも踏まえながら対応していきたいと考えております。

ありがとうございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、続きまして、青山委員、よろしくお願いします。

○青山委員 東大の青山です。貴重な情報、ありがとうございます。

私から1つ質問は、東日本大震災を経験して、今回の福島県沖地震を経験されたと思うのですけれども、質問としては、東日本大震災で経験したことをどのように分析して、備

えた上で、福島県沖地震を迎えたのか。経験に基づく検討の効果と限界をはっきり整理したほうがいいのかなと思ったのです。どの程度うまく想定できた部分があって、想定できなかった部分がどの程度あったのかといった分析、整理はされたのでしょうかという質問になります。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、順番にお願いしたいと思いますが、東北電力さん、いかがでしょうか。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長 東日本大震災では津波被害が甚大で、津波被害を中心に検討、対策を行っていた部分もあって、どちらかというところ、耐震性に関しては、原状復帰といった形にはなっていました。ただ、この経験を踏まえて、今回の地震が起こったときに、東日本大震災でどの部位がやられたかというのは把握していたので、恐らく今回も同様の部位がやられているだろうという想定がすぐにできた面があったと思います。それにより部品の手配が早急にできたところが効果として出たかなと思っております。

東北電力は以上です。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、相馬火力の高橋さん、何かございますでしょうか。

○相馬共同火力発電高橋技術グループマネージャー 相馬共同火力としては、まずボイラーについては、東日本大震災時も同じように配管の損傷がありましたので、そういったところを重点的にまず見て、同じように損傷していましたので、早期に物の発注はできたかなと思っております。

また、タービンについては、写真で御覧いただいたように、フィン関係です。地震のときには、まずあいつたところが被害を受けるというところは予想どおりでしたので、そういったところの修理については、ある程度予想範囲内だったということになります。ただ、軸受け台だけが予想外でして、こういった事象については、東日本大震災と今回の福島県沖と比べますと、揺れ方、揺れの方向、そういったことでも設備損傷に違いが出ることはあるのではないかと個人的には思っております。

以上です。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、J E R Aの泉さんお願いします。

○J E R A泉O&M・エンジニアリング本部運営部運営総括ユニット長 今、東北電力さん、相馬共同火力さんからお話があって、我々もJ E R Aの前、東京電力の時代、特

に広野火力などは、津波の直接被害でタービン本管まで浸出したといった事象があつて、大きな原因としてもそちらだったといったところで、御指摘の、今回の地震は設備そのものについては損壊がなかったもので、逆に言うと、日頃の耐震基準に基づいて設計どおりの挙動ができた、実機で確認が最終的にできてしまっていたのですけれども、一方で、建設トラブルがこういったところで影響するというのはなかなか見られなかったところもあつたので、竣工前に再度確認するといったところは、我々の次のステップの検討かなと思っております。

ソフト面では、今回の地震において広野火力などでも、津波が起こるのではないかといった話も早々に持ち上がって、構内でグラウンドレベルにいる職員やパトロール等を担当している別の業者さんを高台に避難させるとか、そういった迅速な対応というのは、ルールを整備し、訓練もしているところで、効果が発揮されたかなと思っております。

以上です。

○横山座長　　どうもありがとうございました。それでは、続きまして、松井委員からよろしく願いいたします。

○松井委員　　まず東北電力様から御説明があつた、仙台火力4号機の復旧工事のエンクロージャーの換気ファンで、据付けボルトの材質を変更して修理、対応したということなのですが、据付けボルトの材質変更は、具体的にどういうことを想定して、どういう変更が加わったのでしょうか。

○横山座長　　東北電力からよろしく申し上げます。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長　　材質です。対策前は炭素鋼のSS材を使っていたのですが、それを合金鋼のSCM材に変更して、強度を約2.4倍に増加させたといった対策を行っております。

○松井委員　　分かりました。私が今それを伺った趣旨は、この事故に限らず、今、ほかの事業者の方の御説明も受けて全体として感じたことですが、一つ一つの機械部品の剛性は非常に高く、強度もかなりあるものを使用しているが、全体として大規模なプラントになってくると、総体的な変形が大きく出たり、空間的な規模が大きくなると、そういう現象や振動数が下がってくるということがあるのではないかと思います。

そういう点を考えると、きちっと変形が生じることを前提に、どういう場所でどのぐらいのクリアランスとか、変形が生じて大丈夫なように設計しておくかということ全体として意識して設計されることによって、今回被害が起きたいろいろな箇所、過大な応

力とか、そういうものが防げた可能性があるのではないかとちょっと思います。

と申しますのは、耐震建築の歴史としては、昔は強度主体の耐震構造の設計が行われていたのですけれども、近年は、例えば免震構造に見られるような、ある程度剛性を下げて、変形を許容して、全体としての耐震性を上げるといった方策がとられることが多くなってきました。また、それが有効であることも分かってきています。そういった意味でのプラント設計における変形の許容、しっかり変形を吸収するような仕組みを設けることについては、設計の御担当の方がいるかどうか分からないのですが、そのようなことがどうなっているかということを検討していただければと思います。いかがでしょうか。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長 その点に関しましては、伸縮継ぎ手の伸縮量を増加させて、逆にそちらを弱くしてやっているという設計に変えて対策をとっております。

○松井委員 分かりました。そうすると、例えば今回のような、基礎が複数にまたがっているような場合なども、強度を上げる部分と、逆に変形を許容するような部分を設けて、ある部分に集中的な応力がかからないようにするという対策も有効なのではないかと思いましたので、今言われたような伸縮継ぎ手の対応の辺りをもっと意識的にやられるようにする必要が今後は出てくるのではないかと思います。

以上感想でしたが、もう一つよろしいでしょうか。

○横山座長 どうぞ。

○松井委員 全体の対応として、最後事務局でまとめていただいた中で、個別の事業所の被害については説明いただいたのですけれども、この発電施設の事故や被害によって、電力供給に対してどういう問題があったか、または電力供給については、ネットワークであるとか、そのようなことで支障がほとんど出なかったのかどうか、そのようなことも含めて事故がどのくらい社会に影響を与えているかということも、例えば参考資料の4-2の表などがございますが、そのようなことについてもまとめられてはいかがかと思いました。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。その点につきましては、後で事務局からまとめてコメントいただけるということでよろしいでしょうか。それでは、後で田上さんから、その辺はコメントいただきたいと思います。

それでは、続きまして、田中委員からよろしくお願いいたします。

○田中委員 電気通信大学の田中でございます。幾つかもう既に聞かれたこともあるので、私からは、東北電力さんの仙台火力4号機の話です。今お話がありましたけれども、4号機の復旧工事の12ページの図です。これを見て、非常にしっかりした再発防止対策をされたな、原因をしっかりと追求して、すばらしい対策をされたなと思ったのですが、再発防止策がしっかりできた後に、次に期待するのは、その水平展開なのです。要するに、4号機だけではなくて、ほかの火力発電所のところで、同じような構造のところはないのか、あるいは火力発電所に限らず、この問題は2つの基礎があって、両方から支えたと、その非同期で問題が起きるという話ですから、いろいろな発電所でみんな同じことが起こり得る可能性がある。すると、ここで得られた教訓を、そういったところに水平展開するのはすごく大事だと思うのですが、そういった辺りは、東北電力さんで何か一斉にチェックして、ほかにも似たようなところはないかとか、そういったことはされたのでしょうか。そこをちょっとお聞きしたいのです。

○横山座長 東北電力の古沢さん、いかがでしょうか。

○東北電力古沢発電・販売カンパニー火力部（火力運営）課長 水平展開は図っております、同じように2つの基礎にまたがって設置されているものはないかといったところは調査させていただいております。やはり自社管内で同じようなところはございました。ということで、その発電所につきましても、設置状況とかを今調査しまして、対策の要否を含めて検討しているところであります。

○田中委員 ありがとうございます。そういったことも報告の中に入れてもいいのかなと私は思います。どこまで含めるかというのは、私もよく分からないところがあるのですが、実はそういったことは東北電力さんだけではなくて、ほかの電力さんも同じような構造をしているかもしれない。そうすると、先ほどの最後に検討のポイントの中で、事故報告制度の在り方というのがありましたけれども、3つ目の事故報告制度のところでもとめていただいた中に、(3)の2つ目の丸に、「類似事故再発防止等に必要事故報告制度は十分なものになっているか」、ここに類似事故という言葉も出ていて、事故報告制度というのは、ここで報告すると、ほかの電力さんがこれを見て、うちの会社も同じではないかという人が見つけてくれればいいが、それは受け身的な側面がある。要するに、この報告制度を見て、自分から探してくれる人はいいのだけれども、見なければそのことが伝わらない。

とするならば、例えばすごく大事な問題であれば、報告制度で報告して終わりではなく

て、それをもっと業界みんなで共有するように、情報を発信するような仕組みが欲しいなと私は思う。それは東北電力さんに期待するというよりは、国の制度といいますか、既成制度そのもの全体の中で、単なる報告に終わらせるもの、報告だけではなくて、積極的に情報を流して、大丈夫かというのをチェックさせる仕組みもあっていいなと思うのですが、そういう仕組みはもうあるのでしょうか。

○横山座長　ありがとうございます。それでは、制度についての御質問もありましたので、田上さんから、先ほど出ました御質問と、田中委員の御質問と併せてコメントいただければと思います。よろしくをお願いします。

○田上課長　松井委員と田中委員から御質問、御指摘いただきました。

まず、松井委員からいただきました御指摘に対してお答えをしたいと思います。説明を割愛してしまい申し訳なかったのですが、資料2-4で、前回のワーキングでも御報告させていただきましたが、今回、福島県沖地震で6か所の火力発電所が停止したことによって、東京電力管内で約85万戸、東北電力管内で約10万戸の停電が発生いたしました。地震が発生したのが深夜でありますので、おおむね14日の午前中、3時から4時ぐらいに停電はほぼ解消しております。そのときの対応について、電力供給については、大規模な停電に至ったというのがありますが、今回は供給力が一時的にかなりダウンしてしまったということで、東京電力ではブラックアウト防止の装置が発動されました。資源エネルギー庁で、こうした対応について検討がされていると認識しています。

続いて、田中委員から御指摘いただきました類似事故防止に関して、東北電力だけの再発防止ではなくて、業界全体での再発防止につなげていくべきではないかといった御指摘についてでございます。田中委員の御指摘のとおりだと思っています。国が事業者からいただいた事故情報は、国だけで持つべきものではなく、社会にしっかり還元し、類似事故を防止するという事は、国に課せられた責務だと認識しておりますので、業界の中でしっかり情報が共有されるように、国でもしっかり検討していきたいと思っています。現時点では、それぞれの事故の原因について、それぞれ事業者同士で連携されているとは認識していますが、それを業界内でシェアするといった仕組みについては、一部できているところとできていないところがあると思いますので、そこは国でもしっかりサポートしていきたいと考えております。

○田中委員　ありがとうございます。国がサポートというのが大事だと私は思うのです。国がやりますというと全部負担が来てしまうので、各電力会社さんから、これは大事だか

らいろいろなところでみんなやったほうがいいとか、そういう積極的な意見が出て、それが広まるような仕組みをぜひつくっていただきたいと思います。

以上です。

○横山座長 どうもありがとうございました。今、田中委員の御指摘に関しまして、いかがでしょうか。電事連の菅さんは何かコメントありますか。急に振って申し訳ないのですが、何かございますか。

○菅オブザーバー 菅です。田中先生から御質問がありました、いわゆる類似事故の水平展開につきましては、電気事業連合会の会員各社に、何か事故等が発生しましたら、都度共有化するような仕組みはあり、その上でどういった対策をするかというのは各事業者様が御判断して、必要なものに対応していただくような仕組みは一応ございますので、参考でございますけれども、御報告させていただきます。

以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。ほかに委員の皆さん、オブザーバーの皆さんから御質問、御意見がありましたらお願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。——どうもありがとうございました。それでは、本件につきましては、いろいろ貴重な御意見をいただきまして、ありがとうございます。今映っております検討ポイントに従いまして、引き続き検討を進めていただければと思います。ありがとうございました。

田上さんから、もうコメントはよろしいでしょうか。

○田上課長 今、電事連の菅オブザーバーからもありましたように、業界で一部しっかりやられているところもありますけれども、事業者からいただいた事故の情報については、業界とも連携しながら、出せるところはしっかり共有して、類似事故の防止にしっかり努めていきたいと思います。

○横山座長 ありがとうございます。それでは、続きまして、次の議題3に移りたいと思います。「令和3年夏に発生した大雨による電力設備への被害の概要について」ということで、3-1を事務局から御説明いただきました後、3-2から3-3は、各団体より御説明いただきたいと思います。その後、まとめて議論をしたいと思います。

それでは、資料3-1につきまして、事務局より御説明をお願いいたします。

○田上課長 資料3-1「令和3年8月の大雨による電力設備等への被害の概要について」ということで、御報告をさせていただきます。

次のページをお願いします。今年8月、前線による大雨で、九州や中国地方で停電が発生いたしました。今回の停電は、土砂崩れや道路崩壊による配電線の断線や、風雨によって樹木が電線に接触してしまったというのが大部分でございます。下のスライドに、佐賀の武雄の浸水状況や、島根県における地滑りの写真を掲載させていただいています。こうした事象が発生しましたが、停電については、おおむね即日解消しています。土砂崩れや浸水しているところ、倒木などによって道路がなかなか開かないといったところについては、停電の復旧まで少し時間を要した箇所もございます。

続いて、2ページを御覧いただければと思います。今回この資料を用意させていただいたのは、過去、西日本豪雨や佐賀の豪雨、また2019年の東日本台風などで電力設備にかなり被害がございました。場所によっては、変電所などの重要施設が水没して、大規模に停電が発生するといったこともございましたので、そういった過去の教訓をしっかりと捉えて、各一送さんなどでは、変電機器のかさ上げや防水壁を設置されるといった浸水対策を講じてきていただいています。それだけでは十分足りないということもございますので、今回は一般の重要設備側の対策についても、今回御報告させていただきたいと思っています。

対策は完全ではないのですけれども、徐々にレベルアップはしてきているのかなと思っていまして、停電戸数の比較をしてみますと、佐賀県は佐賀豪雨よりも大分雨が降りましたが、それほど停電戸数には差異はございませんし、中国地方の西日本豪雨では5万9,000戸ぐらいの停電がございましたが、今回は2,000戸弱の停電にとどまっています。

そうした中で、次、3ページです。停電対策については、一般送配電事業者における対策だけではなくて、需要家側における対策も重要だと今回改めて申し上げたいと思っています。

今回、対策するに当たって、東日本台風のときに内水氾濫が首都圏でも発生しましたが、その際に首都圏の高層マンションの地下部分で高圧受電設備が浸水で停電する、マンションの中のライフラインが一定期間使えなくなるという被害が発生いたしました。その事象を踏まえて、国交省と当省において、建築物における電気設備のあり方に関する検討会というのを設置し、対策について調査、検討してきたのですが、その結果をガイドラインとして昨年6月にまとめています。その中でも対策は紹介されていますが、需要家でも高圧受電設備や非常用発電機の浸水対策が大分進んできていますので、今回、少し御紹介したいと思っています。

4ページ、5ページで幾つか事例を御紹介したいと思います。高圧受電設備のかさ上げ

ということで、大阪にある化学工業の事例。これは南海トラフを想定して、津波浸水地域の高さを見据えながら対策を講じられたものです。兵庫県の製造業の事業者も、右側にある堤防が近いということで、対策を講じられている事例です。

続いて、右下5ページをお願いします。止水壁や排水ポンプを設置されている事業者では、水が入ってこないように、高圧受電設備の周りをコンクリート壁やブロック塀で囲って、この中には雨水を排出するための排水ポンプを設置されている事業者もいらっしゃいます。こうした事例を国としてもしっかりと集めて紹介していくことが必要かと思っています。

右下6ページをお願いします。特に重要施設、行政庁舎や病院、高齢者施設、あと今回ポンプ場も浸水対策、内水氾濫のところで非常に重要な役割を果たしていました。そういったところも、機能を維持するべく、適切な浸水対策をしっかり図っていくことが重要だと思っています。

したがって、繰り返しになりますが、浸水対策のガイドラインだけではなくて、国のほうでも浸水対策の事例を収集して、しっかり周知していきたいと考えています。事業者の方でかさ上げとか、周りにブロック塀を積むというところはお金がかかってきますので、中小企業者向けの税制の支援や、公共施設に対する支援制度が用意されていますので、こうした支援策なども活用していただきながら、しっかり対策を講じていっていただくのが重要と認識しています。

事務局からは以上になります。

○横山座長　　どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、資料3-2、「電力設備の浸水対策について」ということで、電気事業連合会の菅様から御説明をよろしく願いいたします。

○菅オブザーバー　それでは、資料3-2に基づきまして、電力会社を保有しています事業用電気工作物の浸水対策につきまして説明させていただきます。

次のスライドをお願いします。このスライドは、前回の復習にもなりますけれども、電力設備につきましては、過去の設備被害、それから費用対効果を踏まえ、様々な浸水対策をこれまで実施しております。前回、スライドに記載のとおり、2つの事例を紹介していただきましたけれども、今回、浸水対策に特化しまして、もう少し多くの事例を紹介させていただきたいと思っております。

次のスライドをお願いします。初めに、かさ上げ対策の事例でございます。電力設備の

屋外機器につきましては、その機器を制御する回路が浸水しますと、機器の制御が不能になります。また、電力ケーブルと機器との接続部など、高電圧のところ印加された状態で浸水してしまいますと、その部分が地絡事故を発生してしまいまして、場合によっては、電力供給が停止してしまうということになります。これらのことを防止する対策としまして、浸水被害の可能性のある機器に対しまして、かさ上げ対策を行っております。

2つの事例を紹介しておりますけれども、左側が2018年7月の西日本豪雨における震災被害を踏まえまして、中国電力ネットワーク様で、変圧器の制御機器をかさ上げた事例になります。右側の写真は、南海トラフ地震の愛知県での浸水想定を踏まえまして、設備更新のタイミングに合わせてGISという機器の基礎のかさ上げを行った事例でございます。これは中部電力様の事例でございます。

次のスライドをお願いいたします。これから水密化対策の紹介でございます。このスライドでは、水密扉と止水対策の御紹介をさせていただきます。写真の左側、中国電力ネットワーク様の写真を載せてございますけれども、これは変電所の制御機器の建屋になります。この建屋の中には、機器の制御を行うための設備が設置されておまして、これらの機器が水没して使用不可能となれば、変電所機能自体を喪失することになります。その対策としまして、建物の水密化、左下の写真に記載のとおり、扉の押さえを6か所、それからパッキン等を施したような対策を行っております。

それから、右側の写真につきましては、2005年9月、ちょっと古いのですが、台風14号における浸水被害を踏まえまして、九州電力送配電で変電所建物の水密化を行った事例になります。左上の丸で囲っているところが、ここから水が浸入する経路になりますけれども、ここに止水対策として、水が入らないような物質を充填して、建物の中に水が入らないような対策を行ったものでございます。

次のスライドをお願いいたします。続きまして、同じく水密化対策で、止水板を設置した例でございます。発電所の建屋の中には、主要機器そのものや、主要機器以外にも様々な機器を配置しております。これらは水が入ってきますと、機能自体を全て喪失することになりますので、左下のように、中部電力の水力発電所の機器を搬入するシャッターのところがございますけれども、この前に止水板を設置する例、ここで水浸入を防止するという対策を講じております。

右側の例が、愛知県の庄内川の氾濫時の浸水想定を踏まえまして、止水板を設置した例になります。これはちょっと見にくいのですが、変電所入り口に止水板を設置した

例ということで、中部電力パワーグリッド様の例を掲載させていただいております。

次のスライドをお願いいたします。続きまして、防水壁を設置した例でございます。建物の水密が困難な場合、あるいは機器のかさ上げが構造上難しい場合など、防水壁のほうが費用対効果は高い例がございます。そういった場合には、設備の周辺に防水壁を設置しまして、水密化対策を行う場合がございます。先ほど相馬共火様の資料にも例としてあったとおりでございますけれども、ここでは左側が東北電力ネットワーク様の例、右側は中部電力パワーグリッド様ということで、機器を防水壁で囲ったような例を掲載させていただいております。

以上、最後になりますけれども、様々な設備に対して、費用対効果を踏まえながら、取り得る対策をこれまで講じてきております。私どもとしましては、今後も災害の激甚化に伴いまして、ハザードマップなどの浸水想定が変更される場合、あるいは実際に浸水被害が発生した場合につきましては、これまで同様、費用対効果を考慮の上、必要な対策を行うことで、引き続き電力の安定供給に努めてまいりたいと考えてございます。

簡単でございますけれども、私からは以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、資料3-3、「自家用電気工作物の水害事例と対策について」ということで、電気保安協会全国連絡会の芝田様より御説明をよろしくをお願いいたします。

○芝田オブザーバー 芝田でございます。自家用電気工作物の水害事例と対策について御紹介させていただきます。

電力会社自身の設備、それから一般家庭、100ボルトや200ボルトで使っているところ以外が自家用電気工作物ということで、国家資格の電気主任技術者を選任する必要があるのですが、その中で、ボリュームゾーンとなります6,000ボルトの高圧需要家につきましては、法令に基づいて、この主任者業務を外部委託することができるようになっております。私ども10の保安協会でも数多くの需要家から業務を受託いただいておりますので、今日オブザーバー参加の春日さんのところでも同じような業務をされていますけれども、私どもの事例を代表事例として御紹介させていただきたいと思っております。

今出ているスライドの2ページ目ですけれども、浸水被害をもたらすような集中豪雨の件数の推移をまとめております。

次の3枚目には、そのうち浸水規模の大きかった過去の災害で、私どもと契約している何件の需要家が被災し、保安協会から延べ人数で何人災害出動したかをまとめております。

時間の関係で令和以降のものが反映してございませんけれども、御容赦ください。

続いて、スライドの4枚目を御覧いただければと思います。大規模水害の特徴といたしまして、面的に広い範囲が同時に浸水被害を受ける傾向があります。したがって、こういった場合、電力会社の判断で一旦送電を止めまして、その範囲にいる需要家に再送電する場合に、需要家さんの側に立って電力会社と調整する、これがポイントになります。

ほかの自然災害では、駄目になった需要家さんだけを個別対応するケースが多いのですが、大規模水害の場合は、こういった特徴があります。また、キュービクルという言葉が書いてあるのですが、屋外設置用に、箱形にコンパクトにつくられた6,000から100、200ボルトへ電圧を落とす変電設備のことで、よく使われております。敷地に余裕があれば、通常は地表面にそのまま置きます。また、発熱しますので、冷却の必要上、水密構造にはできないことになっているという事情がございます。

あとは、キュービクルに代表される変電設備ですが、負荷電流を遮断するスイッチとか、回路のつなぎ替えのためのねじ留めをする部分とか、金属がそのまま露出している部分がありますので、その高さまで水没してしまうと、やはりまずいことになりまして、文中に清掃とありますが、露出している充電部と設置されている金属部分との絶縁性能が確保されているかどうかも重要になります。この場合、空間的に距離があるかというよりも、その間にある絶縁材料の表面汚れによる沿面絶縁破壊のほうが問題となる場合が多いです。このようなことで、いろいろな条件によって復旧までの時間が違ってまいります。大がかりな交換工事となると、保険会社との手続も必要になるわけがございます。

次に、スライドの5ページから8ページまで、6,000ボルト設備の被災事例をビジュアルにイメージしていただくようにまとめてございます。このうち、7枚目の右側にPAS、これはPole、Air、Switchの頭文字を並べた名前なのですが、これの制御装置の水没汚損事例がございます。このPASとは、波及事故を防止するための要の設備でして、電力会社側の送り出す変電所の高圧事故電流遮断装置との保護協調の下で、6,000ボルトの高圧側で絶縁不良を生じているお客さんのみを切り離して、ほかの需要家には正常に電気を送り続けるために必要となる大変重要な設備です。PAS本体は電柱のかなり上に置かれていますので、まず冠水することはないのですが、制御装置は御覧のように冠水してしまう事例が見られるということでございます。重要設備のうち、100ボルト、200ボルトに落とした低圧側の設備は、幾ら冠水しても、事故電流がそもそも変圧器で6,000ボルト側と電氣的に絶縁されていますので、需要家側の負荷電流遮断機で対

応でき、波及事故になることはありません。

9枚目ですけれども、以上のような被災事例を踏まえて、高圧需要家を取り得る対策をここにまとめてございます。先ほど田上課長から御紹介があった、国でつくっていただいたガイドラインを基に書かせていただいたものでございます。ハザードマップは非常に重要だということで、都市部だけでなく、内水氾濫を起こす大河川の中流域についても、実際の被害範囲と極めて正確に重なることが経験的に分かってきておりますので、重要かと思えます。これを基にいろいろな対策を取ることが重要と考えます。特に、昔の街道筋から離れたバイパス道路は、水田だったところに引かれている場合が多いので、その辺のロードサイド店とかはまとめて全部水没とか、そもそも道路も沈んでしまうので、水引くまで復旧にも駆けつけることができないといった経験がいろいろございます。

それから、その取組事例の中で、先ほど電事連さんからもいろいろ御説明がございましたけれども、新設、既設の違いとか、社会的に重要な施設から、営業資産として自分でやってくださいといった設備まで様々な設備がありますし、また件数的にも何十万件と非常に多いものですから、全ての自家用電気工作物については、一律にこのガイドラインを適用するというのも難しいなと考えてございまして、先ほど費用対効果という御説明もありましたが、この中で(2)アの上方への移設対策との関係で言えば、制御盤だけ位置を上によらずとか、これは少ない費用で大きな効果を生めると思いますので、こういったものを優先的に取り組むことが今後は必要になるのではないかと考えてございます。

最後に、10ページ目のスライドに、水害対応の心得的なことをまとめました。災害時に電力会社側は、技術的な話がすぐ通じ、自ら電柱に上って手動操作してくれる電気主任技術者と直接意思疎通することを強く望んでおります。また、本格的な復旧工事を担う電気工事店との関係も重要になります。日頃からホットラインをつくっておいて、いざというときに迅速に判断できるようにしておくことが重要だと思います。また、仮復旧など暫定的な手段を講じる場合に、正確な関係図面がすぐに参照できるように、しっかりメンテナンスされていることも重要になります。

最後に、復旧に時間がかかるとなった場合に、社会的に重要な施設につきましては、停電被害は最小限にとどめて、その機能を維持するため、ハードウェア面での手当も重要になるかと思えます。先ほど御紹介がありましたように、国のほうで助成制度が始まっておりますので、そういったものを適用するのも今後有力な選択肢になると考えております。

私からの説明は以上でございます。

○横山座長　　どうもありがとうございました。それでは、ただいまの御説明に関しまして、御質問、御意見がありましたらお願いしたいと思います。どうぞよろしく願いいたします。いかがでしょうか。――いかがでしょうか。御質問、御意見ございませんでしょうか。青山先生、どうぞよろしく願いします。

○青山委員　　大変貴重な情報、ありがとうございます。資料2とも関連する話なのですが、先ほどからどう対応したとか、どういう対策をしたとか、そもそもどういう事故が起きたかという情報共有が必要だという話に関連しての質問になると思うのですが、今回お話しいただいた情報というのは、どの程度共有される話になるのでしょうかというすごく素朴な質問です。

○横山座長　　それでは、事務局からまずコメントがありましたらお願いしたいと思います。田上さん、いかがでしょうか。

○田上課長　　ありがとうございます。水害対応について議題に挙げさせていただいた理由は、青山委員の御指摘のとおり、世の中にしっかり発信していきたいと思っております。こうした対策についてしっかり報告したことはなかったもので、今回、社会にもこういった対策を講じているということや、事業者にも対策をお願いするという意味で、事例を幾つか御紹介させていただきました。

ただ、経産省のホームページなどで審議会資料を掲載していますが、それだけだと十分ではないということもありますので、そこは産業保安監督部などとも一緒になって、電気主任技術者にもしっかり伝わるような形で、しっかり情報共有していきたいと考えています。

○青山委員　　ありがとうございます。もう一つ、関連して質問よろしいですか。今、田上さんが言われたように、情報の共有というところで、まさに資料の説明のときも御指摘があったのですが、事故報告の扱いが結構ネックになっているような話をされて、報告しなければいけない事故と、報告しなくてもいい事故が両方あることを私も初めて知ったのです。

そういった情報共有をする上で、情報共有をするという仕組みも重要だと思うのですが、制度的に情報共有できないような仕組みがあると、それはそれで問題かなと思いますし、社内事情として情報共有したくないという事情もあるかと思うのです。その辺を整理して、いい方向に持っていくのが重要かなと思うのですが、その辺はいろいろな立場で、いろいろな意見があるかと思うのですが、どうなのでしょう。

○横山座長　ありがとうございます。いろいろな立場でいろいろな意見があるのではないかというお話でございましたので、後でまた事業者さん、電事連の菅さんからも御意見を伺いたいと思いますが、まず田上さんからいかがでしょうか。

○田上課長　青山委員、御指摘いただきありがとうございます。事故の共有に当たって、今しっかり取れているところと取れていないところ、あと、事業者にとって課題ではないかといったところも事故報告の中では一部御指摘いただいているところがございます。事故報告の在り方については、別途、制度の在り方に関するものになってきます。本日、青山委員から御指摘いただいた点については、制度全体の検討をしていく中で、事故報告の在り方についてもしっかり検討していきたいと思っています。

○横山座長　ありがとうございます。それでは、菅さんから何かコメントございますでしょうか。

○菅オブザーバー　ありがとうございます。青山先生の御質問の事故の報告の件でございますけれども、資料2-4の6スライドのところに、事故報告の目的が記載されているかと思えます。事業者としましては、報告の目的が何なのかというのをしっかり明らかにしていただいて、保安上、有益なものについてはしっかりと報告することが必要ではないかと考えてございます。

一方で、共有化という世界になりますと、実は国の報告制度がなくても、我々事業者としては、これまでも必要なものは各変電、あるいは送電、火力、それぞれのラインで情報共有をしながら安定供給に努めてまいりましたので、報告の目的と共有化の在り方というのは、1つの方策としては、切り分けて考えてみるというのもありではないかと考えてございます。

以上でございます。

○青山委員　今の件に関して、事業者間の情報共有というのはどうなのでしょう。

○菅オブザーバー　事業者間の共有につきましても、大きな設備被害とかがあれば、共有が必要なものを被災会社が率先して各社に提供するような仕組みを、電気事業連合会や送配電網協議会の中ではやっております。よろしいでしょうか。

○青山委員　もう一件だけいいですか。事業者間の共有というのは、できるだけしたいと思うのか、できるだけしたくないと思うのか、事業者内での共有と事業者間の共有というのは、心理的違いが結構あるかなと思うのですが、そういうものはないのですか。

○菅オブザーバー　我々電気事業者というのは、何か事故があったとしても、お客様に

一刻も早く電気を供給したい。あるいは、何か頻繁に起こり得るような事故があったとしても、できるだけ設備被害を避けたい、停電を避けたいという気持ちがございまして、こういう設備の被害に関しましては、隠したいという気持ちが基本的にはないのではないかと私は考えてございます。そういったマインドが電力業界としてはあると信じてございます。

以上でございます。

○青山委員　ありがとうございます。

○横山座長　どうもありがとうございました。それでは、ほかに御質問はありますでしょうか、御意見はありますでしょうか。どうぞ声を上げていただければ、御指名いたします。小島委員、お願いいたします。

○小島委員　後半の浸水の話なのですけれども、現在、ハザードマップの整備によって、どれくらいの浸水に耐えなければいけないかということが分かってきたおかげで、整備する側も、これくらいのもので対策すればいいということがはっきりしてきたというのがあります。なので、それを踏まえて、どれくらい対策してくださいということを周知した上で支援するのは書かれているとおりののですけれども、これをやっていく上で必要なのは、対策できていないところが一体どれくらいあるのかという情報をどうやって収集するのかというところが、実は私も答えがないので、どうされるのかというところを知りたいです。対策できたものに対しては情報が集まるので、分かるのですけれども、対策できていないのがあとどれくらいあるのかという情報はどうやって収集されるのかというのをお聞きしたいのです。

○横山座長　まずは田上さんからよろしいですか。

○田上課長　小島委員から非常に難しい御質問をいただきまして、御指摘のとおり、対策しているところはベストプラクティスといった形で、収集するのは比較的簡単なのですけれども、どれくらい対策できていないかというところは国だけでは難しいので、事業者や保安関係の団体とも連携しながら考えていくものと思っています。具体的な方法については、次回までに整理したいと思います。

網羅的に調査するというのはなかなか難しいと思いますので、サンプリングで調査をしてみても、それから全体をどのように展開していくのかというところかと思っていますけれども、事業者、関係業界と相談の上、次回、御報告したいと思います。

○小島委員　難しいかなと思って私もコメントしたところがありますので、ぜひお願いしたいと思います。幸いにして、ハザードマップによって、これくらい対応してください

という基準が明確化されたというのが非常に大きいので、それを基準に、できていますかということ調査していただけるといいのかなと思います。コメントでした。

○横山座長 どうもありがとうございました。それでは、ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。貴重なたくさんの御意見をいただきまして、ありがとうございました。宿題も出たようでございますので、引き続き御検討をよろしくお願いしたいと思います。

それでは、本日、こちらで用意した議題は以上でございますが、皆さんから何か御意見ありますでしょうか。春日さん、どうぞよろしくお願いいいたします。

○春日オブザーバー ありがとうございます。貴重な資料を拝見させていただきまして、本当にありがとうございました。

先ほど、どのくらいの事業所が対策しているかというお話があったのですが、全国連の芝田さん及び、いろいろ資料を提出していただきました。実際面として、老人施設とか病院とか、ある程度の重要施設については、ハザードマップとか、そういう認識を持っている設置者の方もいらっしゃいますけれども、その対策となると、ほとんどが既設の設備でありまして、ほとんど対策がされていないという状況であります。

例えば、これから新しく建物を計画するにつきましては、受電設備規程という日本電気協会を出している受電設備に関する規程類とか、設計の指針とかを出しているのがあるので、そこには、先ほどの建築物における電気設備の浸水に対するガイドラインというのは明記されているのです。新しい2020年版なので、その制作上の過程の兼ね合いもあって、詳しくは説明されていないかと思うのですが、大変いいものので、この辺りはもっとページを割いて、これから設計する人とか、そういう人に対しても情報を提供する必要があるのではないかと思います。

もう一つは、既設のものについては、ブロック塀で積んだり、水が入ってこないような防水対策をもうちょっと簡単にできるような施工例とかを出すことによって対応できるというか、受電設備そのものを2メートルも3メートルも上げるということになると、非常にコストもかかるのですが、もっと簡易にできるものを広めることによって、設置者側に、この程度の費用だったらできるのだなという感覚を持たせることも必要ではないかと思っておりますので、広くセミナー等を利用して、水害対策に対して、設置者に身近なものだということを伝えていく必要があるのではないかと思います。

以上でございます。ありがとうございました。

○横山座長 どうもありがとうございました。非常に有用なことだと思います。ありがとうございました。

それでは、ほかにいかがでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。——それでは、ないようでございますので、何か全体を通しまして御意見ございますでしょうか。——それでは、時間が10分ほどオーバーしてしまいましたが、本日の議題は以上になります。

それでは、最後に事務局から連絡事項があればお願いしたいと思います。よろしく願います。

○田上課長 活発に御議論いただきまして、ありがとうございました。いただきました御意見、御指摘については、次回までにしっかり検討して、御報告できるように準備したいと思います。

次回ワーキングの日程につきましては、座長とも御相談し、後日調整させていただきます。

また、今回の議事録につきましては、委員の皆様に御確認いただき、後日、経済産業省のホームページに掲載いたします。

改めて本日、活発に御議論いただきまして、大変ありがとうございました。

事務局からは以上でございます。

○横山座長 どうもありがとうございました。本日は、本当に活発に御議論いただきまして、ありがとうございました。

以上をもちまして、本日の自然災害等対策ワーキンググループを終了したいと思います。どうもありがとうございました。

——了——